



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 33 25 397.8  
②2 Anmeldetag: 14. 7. 83  
④3 Offenlegungstag: 31. 1. 85

DE 33 25 397 A 1

⑦1 Anmelder:  
Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

⑥1 Zusatz zu: P 32 19 713.6

⑦2 Erfinder:  
Schüßler, Hans-H., Dipl.-Ing. Dr., 7054 Korb, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Zinnenförmiges Stufenendmaß

Die Erfindung betrifft ein zinnenförmiges Stufenendmaß mit einem länglichen Tragkörper und mehreren entlang einer geraden Linie im definierten Abstand zueinander darin befestigten Endmaßstücken. Der nach oben hin entlang einer tiefen Rille offene Tragkörper trägt die vorzugsweise zylindrischen Endmaßstücke im Bereich seiner längsverlaufenden neutralen Faser, so daß Durchbiegungen auf den Abstand der Stirnflächen kaum einen Einfluß haben. Um bei Schrägaufstellung der Stufenendmaße Induzierungen von Momenten in den Tragkörper zu vermeiden, ist vorgesehen, daß die zur Auflagerung bzw. Halterung vorgesehenen Seitenzapfen niveaugleich mit der neutralen Faser angeordnet sind. Hierzu ist ein U-förmiger, den Tragkörper umgreifender Haltebügel vorgesehen, an den an unterschiedlichen Umfangspositionen die Seitenzapfen anschraubbar sind. Bei Groß-Stufenendmaßen in Gitterbauweise kann für jeden Zapfen jeweils ein Tragbügel an zwei benachbarte Längsholme des Tragkörpers angeklemt werden, von dem etwa mittig der Seitenzapfen abragt. Es sind unterschiedliche Arten der Auflagerung bzw. Halterung in Einpunkt- bzw. Zweipunkt-Auflage realisierbar.

DE 33 25 397 A 1

Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
S t u t t g a r t

Daim 15 185/4  
EPT pö-gro  
8. Juli 1983

Patentansprüche

- 5 1. Zinnenförmiges Stufenendmaß mit einem länglichen  
Tragkörper und mehreren entlang einer geraden Linie  
im definierten Abstand zueinander befestigten Endmaß-  
stücken, wobei der Tragkörper auf seiner Oberseite  
eine längsverlaufende Rille aufweist, an deren Flan-  
10 ken die vorzugsweise zylindrisch gestalteten Endmaß-  
stücke einzeln hintereinander befestigt sind und wo-  
bei der Tragkörper im Querschnitt derart gestaltet  
ist, daß seine längsverlaufende neutrale Faser etwa  
durch die Mittelachse der Endmaßstücke verläuft,  
15 nach Patent 32 19 713,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Halterung bzw. Auflagerung des Tragkörpers (3, 4)  
an wenigstens einem vom Tragkörper (3, 4) quer abragenden  
Seitenzapfen (29, 29') erfolgt, dessen Mittellinie (30)  
20 in der gleichen Ebene wie die neutrale Faser (11) des  
Tragkörpers (3, 4) liegt.

2. Stufenendmaß nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
25 daß für jede Halterungs- bzw. Auflagerungsstelle ein  
im wesentlichen U-förmiger, den prismatischen Trag-  
körper (3) umgreifender, mittels quer verlaufender

5 Druckschrauben (33) an ihn anklemmbarer Haltebügel (31)  
vorgesehen ist, an den der oder die Seitenzapfen (29, 29')  
in unterschiedlichen Umfangspositionen anschraubbar ist  
bzw. sind.

10 3. Stufenendmaß nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß für jeden Seitenzapfen (29) ein an zwei benachbarte  
Längsholme (26) des nach Art eines Gittermastes gestal-  
teten Tragkörpers (4) anklemmbarer (43) Tragbügel (36)  
15 vorgesehen ist, von dem etwa mittig der Seitenzapfen (29)  
abragt (Figur 5).

4. Stufenendmaß nach Anspruch 1, 2 oder 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
20 daß je Halterungs- bzw. Auflagerungsstelle zwei gegen-  
überliegende, zueinander fluchtende Seitenzapfen (29)  
vorgesehen sind.

5. Stufenendmaß nach Anspruch 1, 2 oder 3,  
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß je Halterungs- bzw. Auflagerungsstelle ein einziger  
Seitenzapfen (29) vorgesehen ist.

6. Stufenendmaß nach Anspruch 5,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der einzige Seitenzapfen je Halterungs- bzw. Aufla-  
gerungsstelle auf der der Rille (16) zur Aufnahme der  
Endmaßstücke (6) gegenüberliegenden Umfangsseite des  
Tragkörpers (3, 4) angeordnet ist.

35

- 5     7. Stufenendmaß nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß es an zwei Längspositionen aufgelagert ist.
- 10    8. Stufenendmaß nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß es - beidseitig frei abragend - an einer einzigen  
Längsposition gehalten ist.
- 15    9. Stufenendmaß nach Anspruch 8,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß es horizontal und vertikal schwenkbar gehalten und  
bezüglich jeder Schwenkachse (38, 39) in jeder beliebigen  
Schwenklage arretierbar ist.
- 20    10. Stufenendmaß nach Anspruch 9,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Schwenkachsen (38, 39) so angeordnet sind,  
daß sie sich auf der neutralen Faser (11) des Trag-  
körpers (3) schneiden.
- 25    11. Stufenendmaß nach Anspruch 9 oder 10,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß zur Messung der Azimut- und/oder der Elevationsbe-  
wegung bzw. -position des Tragkörpers (3) jeweils ein  
30    Winkelmeßsystem vorgesehen ist.
- 35    12. Stufenendmaß nach Anspruch 9, 10 oder 11,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß für die Azimut- und/oder die Elevationsbewegung  
jeweils ein Servoantrieb vorgesehen ist.

Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
S t u t t g a r t

Daim 15 185/4  
EPT pö-gro  
8. Juli 1983

Zinnenförmiges Stufenendmaß  
(Zusatz zu Patent 32 19 713)

5 Die Erfindung betrifft ein zinnenförmiges Stufenendmaß  
nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. nach Patent  
32 19 713.

10 Derartige Stufenendmaße werden zur Genauigkeitsüberprüfung  
von Mehrkoordinaten-Meßgeräten benötigt, wobei diese Stu-  
fenendmaße horizontal, vertikal oder raumschräg innerhalb  
des Meßvolumens der zu überprüfenden Meßgeräte angeordnet  
werden können. Das Stufenendmaß gemäß Hauptpatent ist  
15 dank der Einzelanordnung der Endmaßstücke innerhalb der  
neutralen Faser des Tragkörpers besonders maßstabil und  
weitgehend unabhängig vom Biegezustand des Tragkörpers.  
Dessenungeachtet wird man bestrebt sein, mit möglichst  
geringen Tragkörperdeformationen auszukommen, weil in  
20 durchgebogenem Zustand die Stirnseiten benachbarter  
Endmaßstücke nicht mehr parallel zueinander liegen, son-  
dern einen - wenn auch sehr kleinen - Winkel einschließen.

25 Üblicherweise werden Walzenfüße an der Unterseite des Trag-  
körpers angeklemt, um damit das Stufenendmaß verkantungs-

5 sicher auf eine Unterlage aufstellen zu können. Bei ansteigender Aufstellung des Stufenendmaßes werden jedoch durch das Eigengewicht des Tragkörpers Biegemomente in die Auflagerungsstellen eingeleitet, die zu einer erhöhten Durchbiegung des Tragkörpers führen.

10 Aufgabe der vorliegenden Zusatzerfindung ist es, die Halterung bzw. Auflagerung des Tragkörpers dahingehend auszugestalten, daß bei schräger Aufstellung des Stufenendmaßes die Durchbiegung des Tragkörpers auf das unvermeidbare Mindestmaß beschränkt bleibt.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Dank der niveaugleichen Anordnung der Seitenzapfen hinsichtlich der neutralen Faser des Tragkörpers, die auch mit dessen Schwerlinie übereinstimmt, wird der Tragkörper bei Schrägaufstellung stets im Bereich der Schwerlinie gehalten. Dementsprechend werden keine Biegemomente bei der Auflagerung in den Tragkörper eingeleitet.

25 Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden. Im übrigen ist die Erfindung anhand verschiedener in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele nachfolgend noch erläutert; dabei zeigen:

30 Figur 1 eine Längsansicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel einer Halterung eines Stufenendmaßes über zwei gegenüberliegende Seitenzapfen mit Zugang zu den Endmaßstücken von oben her (Stufenendmaß aufrecht liegend),

35

Figur 3 und 4 zwei verschiedene Seitenansichten einer  
10 einseitigen schwenkbaren Halterung eines  
Stufenendmaßes mit nur einer einzigen Hal-  
terungsstelle,

Figur 6      die kardanische Halterung eines Stufen-  
endmaßes auf einem Teilkopf mit Antast-  
richtung von oben her und

Figur 7      eine ähnliche kardanische Aufhängung wie  
die nach Figur 6 mit Antastrichtung der  
Endmaßstücke von der Seite her.

Die verschiedenen in den Figuren dargestellten Stufen-  
endmaße 1 be~~se~~hen im wesentlichen aus einem Tragkörper 3  
von zumindest angenähert quadratischer Hüllkontur und  
U-förmigem tragenden Querschnitt. Am Grunde des von dem  
U-Profil eingeschlossenen Lichtraumes ist eine nach oben  
offene rechteckige Aufnahmerille 16 eingearbeitet, in die  
die einzelnen Endmaßstücke 6 im Abstand hintereinander  
eingelegt und darin festgeklemmt sind. Die Anordnung und  
Querschnittsgestaltung des Tragkörpers 3 ist so getroffen,  
daß die neutrale Faser 11 des Tragkörpers zumindest an-  
genähert mit der Mittellinie der Endmaßstücke 6 lagemäßig  
übereinstimmt. Die Lage der neutralen Faser 11 innerhalb

5 des Querschnittes ergibt sich durch den Schnittpunkt  
der horizontalen (12) und der vertikalen Trägheits-  
achse 13 des Querschnittes des Tragkörpers 3. Ent-  
sprechendes gilt auch für das in Figur 5 ausschnitts-  
weise gezeigte Groß-Stufenendmaß 2 mit einem Tragkör-  
10 per 4, der nach Art eines Gittermastes von etwa im  
Querschnitt quadratischer Grundform ausgebildet ist.  
Ein dem Tragkörper 3 der Stufenendmaße 1 vergleichba-  
rer Körper ist darin als innerer Längsholm 25 gestal-  
tet; an den Eckpunkten des Querschnittprofils sind  
15 äußere Längsholme in Rohrform angebracht. Die Längshol-  
me 25 und 26 sind durch Querverstrebungen 27 in allen  
Richtungen hin miteinander verstrebt. Im Unterschied  
zu einem normalen Gittermast ist jedoch der Tragkörper 4  
dieses Stufenendmaßes an einer Umfangsseite offen - offene  
20 Seite 28 - , so daß der Zugang zu den Endmaßstücken über  
einen breitgefächerten Freiraum zugänglich ist.

Um bei Schrägaufstellung der Stufenendmaße die Durch-  
biegung des Tragkörpers auf das unvermeidbare Maß einer  
25 eigengewichtsbedingten Durchbiegung zu beschränken,  
sind die zur Auflagerung bzw. Halterung der Tragkör-  
per vorgesehenen - bei den dargestellten Ausführungs-  
beispielen zylindrischen - Seitenzapfen 29 derart an-  
geordnet, daß deren Mittellinie 30 in der gleichen  
30 Ebene wie die neutrale Faser 11 des Tragkörpers 3 bzw. 4  
liegt. Die neutrale Faser 11 stimmt lagemäßig mit der  
Schwerlinie des Tragkörpers überein. Deswegen können  
bei steil ansteigender Aufstellung der Stufenendmaße  
keine Momente entstehen, die die Durchbiegung des Trag-  
35 körpers über das eigengewichtsbedingte Maß hinaus er-  
höhen würden. Bei unterseitiger Anbringung von Walzen-



5 füßen werden bei Schrägaufstellung derartige Momente  
in den Tragkörper eingeleitet, die den Biegezustand  
vergrößern.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 bis 4,  
10 6 und 7 ist für jede Halterungs- bzw. Auflagerungsstelle  
ein im wesentlichen U-förmiger, den prismatischen Trag-  
körper 3 des Stufenendmaßes umgreifender Haltebügel 31  
vorgesehen, der mittels quer verlaufender Druckschrau-  
ben 33 an ihn anklemmbar ist. Und zwar reicht der Hal-  
15 tebügel 31 mit Haltenasen 32 bis auf die Oberseite, an  
die er von unten her mit den Druckschrauben 33 ange-  
drückt wird. Dank der prismatischen Ausgestaltung des  
Tragkörpers kann der Haltebügel an jeder beliebigen  
Längsposition des Stufenendmaßes angeklemt werden, so  
20 daß unterschiedliche Auflagerungsarten hinsichtlich der  
Positionierung der Auflagerungsstellen in Längsrichtung  
realisierbar sind. An dem Haltebügel können die Seiten-  
zapfen 29 in unterschiedlichen Umfangspositionen ange-  
schraubt werden, wozu bei dem dargestellten Ausführungs-  
25 beispiel Gewindebohrungen 34 in den Haltebügel 31 ange-  
bracht sind, deren Achse genau auf die neutrale Faser 11  
des Tragkörpers ausgerichtet ist. Die beiden in den  
Seitenschenkeln des U-förmigen Haltebügels angebrach-  
ten Gewindebohrungen fluchten genau miteinander. Die  
30 Seitenzapfen 29 weisen entsprechende Gewindezapfen 35  
auf, so daß sie austauschbar an die Haltebügel 31 an-  
schraubbar sind.

Bei der in Figur 1 gezeigten Verwendungsart sind zwei  
35 Seitenzapfen 29 gegenüberliegend und fluchtend in den  
Haltebügel 31 eingeschraubt. Diese Art der Halterung

5 bzw. Auflagerung ist zweckmäßig für eine Zweipunkt-  
auflage des Stufenendmaßes, beispielsweise in den  
sogenannten Bessel'schen Punkten. Die Seitenzapfen 29  
der einen Auflagerungsstelle werden in entsprechende  
10 Prismen eingelegt, wogegen die beiden Seitenzapfen  
der anderen Auflagerungsstelle auf oberseitig ebene  
Distanzstücke aufgelegt werden. Eine solche Art der  
Auflagerung des Stufenendmaßes ist vor allen Dingen  
bei oberseitiger oder bei Überkopfanordnung bei untersei-  
tiger Antastung der Endmaßstücke 6 angezeigt.

15 Die in Figur 2 gezeigte Verwendungsart ist für seit-  
liche Antastung der Endmaßstücke geeignet, wodurch der  
zu überprüfenden Meßmaschine eine etwas modifizierte  
Aufgabe gestellt ist, die - im Vergleich zur Aufstel-  
20 lung nach Figur 1 - andere Schwachstellen oder Fehler-  
quellen bloßlegen kann. Bei dieser "querliegenden" Halte-  
rung des Stufenendmaßes ist lediglich ein einziger  
Seitenzapfen 29 je Halterungsstelle vorgesehen, wobei  
dieser auf der der offenen Seite 28 des Stufenendmaßes  
25 gegenüberliegenden Seite angeschraubt ist, so daß die  
Endmaßstücke 6 frei zugänglich sind. Die Seitenzapfen 29  
müssen bei dieser Art der Halterung fest eingespannt  
sein, so daß der U-förmige Haltebügel 31 frei abragen  
kann.

30 Neben der bereits erwähnten Zweipunkt-Auflage des Stu-  
fenendmaßes ist auch eine Halterung in nur einem Punkt  
möglich, wie sie beispielsweise in den Figuren 3 und 4

5 am Beispiel einer "querliegenden" Halterung nach dem Vor-  
bild von Figur 2 gezeigt ist. Zwar ist bei einer Ein-  
punkt-Halterung die schwerkraftbedingte Durchbiegung  
des Tragkörpers größer als bei einer Zweipunktauflage;  
jedoch ist bei einer Einpunkthalterung eine Lagever-  
10 änderung des Stufenendmaßes innerhalb des Meßvolumens  
leichter realisierbar als bei einer Zweipunkt-Auflage.  
Zur möglichst umfassenden Kontrolle eines Mehrkoordinaten-  
Meßgerätes möchte man eine Kontrollvermessung des Stufen-  
endmaßes in möglichst vielen unterschiedlichen Lagen  
15 durchführen. Zu diesem Zweck ist bei der Halterung nach  
den Figuren 3 und 4 das Stufenendmaß nicht nur um eine  
horizontal liegende Schwenkachse 38, sondern auch noch  
um eine vertikal stehende Schwenkachse 39 schwenkbar,  
wobei das Stufenendmaß bezüglich jeder der Schwenk-  
20 achsen 38 bzw. 39 in jeder beliebigen Schwenklage arretier-  
bar ist. Bei dem in den Figuren 3 und 4 gezeigten  
Ausführungsbeispiel ist der U-förmige Haltebügel 31  
unterseitig mit einer Zapfenschraube 29' versehen, mit  
der er seitlich an den vertikal stehenden Schenkeln  
25 eines Haltewinkels 37 angeklemmt werden kann. Der Zapfen-  
teil dieser Schraube dient hier als Seitenzapfen und  
zugleich als Schwenkzapfen, so daß die Achse 30 der  
Zapfenschraube 29' zugleich die horizontale Schwenk-  
achse 38 darstellt. Durch Anziehen der Zapfenschraube  
30 wird das Stufenendmaß in der jeweiligen Lage arretiert.  
Ganz ähnlich ist es mit der Verschwenkungsmöglichkeit  
um die vertikal stehende Schwenkachse 39 beschaffen.  
Der Haltewinkel 37 ist mit seinem horizontalen Schen-  
kel mittels einer weiteren Zapfenschraube 37 auf die  
35 Unterlage geschraubt; der Zapfenteil der Zapfenschraube  
dient als Schwenkzapfen und zur genauen Fixierung. Die

5 Arretierung erfolgt durch Anziehen der Zapfenschraube 42.  
Sie liegt genau vertikal unterhalb der Achse der Zapfen-  
schraube 29', so daß sich die beiden Achsen 38 und 39  
und die neutrale Faser 11 in einen gemeinsamen Punkt  
10 schneiden. Auf diese Weise ist eine kardanische Auf-  
hängung des Stufenendmaßes realisiert, bei der trotz  
einer Verschwenkung des Stufenendmaßes um die eine oder  
andere Achse ein Punkt des Stufenendmaßes ortsfest ste-  
hen bleibt, was bei Kontrollvermessungen mit unter-  
15 schiedlichen Lagen des Stufenendmaßes besonders zweck-  
mäßig ist.

Die Figuren 6 und 7 zeigen im Prinzip ähnliche Halte-  
rungen wie die nach Figuren 3 und 4, wobei alternativ  
ein L-förmiger Haltewinkel 41 oder ein U-förmiger Lager-  
20 bügel vorgesehen ist. Dieser ist auf den  
Drehtisch eines Teilkopfes 40 aufgespannt, der nicht  
nur mit einem genauen Winkelmeßsystem zur Erfassung  
der Azimut-Lage - bei der "stehenden" Drehtisch-Aufstel-  
lung nach Figur 6 - versehen ist, sondern der auch für  
25 diese Schwenkbewegung mit einen entsprechenden Servo-  
antrieb ausgerüstet ist. Moderne Teilköpfe dieser Art  
können darüber hinaus vorprogrammiert werden, so daß  
sie entsprechend der Programmvorgabe nacheinander be-  
stimmte Positionen einfahren und diese für eine bestimm-  
30 te Zeit beibehalten. Mit einer solchen Einrichtung läßt  
sich gemeinsam mit einer entsprechenden Programmierung  
des Teilkopfes und auch des Meßprogrammes für die zu  
überprüfende Meßmaschine eine selbsttätig ablaufende  
umfangreiche Kontrollvermessung durchführen, die während  
35 der Nachtstunden ablaufen kann. Es ist hierbei daran zu

5 denken, daß auf dem Stufenendmaß sehr viele Meßpunkte  
angefahren werden müssen; darüber hinaus werden diese  
Meßpunkte bei ein und derselben Aufstellungsart des  
Stufenendmaßes in der Regel fünf mal hintereinander  
durchgemessen. Figur 7 zeigt den gleichen Teilkopf 40  
10 und die gleiche Halterung des Stufenendmaßes 1, jedoch  
bei "liegender" Aufstellung des Drehtisches 40 und seit-  
lichem Zugang der Endmaßstücke über einen gekröpften  
Taster. Hierbei wird vor allen Dingen die Genauigkeit  
des Tastsystems hinsichtlich einer vertikalen Achse  
15 auf Genauigkeit überprüft. Bei der Aufstellungsart  
nach Figur 7 ist der Azimut-Winkel des Stufenendmaßes  
durch die arretierte Schwenklage des Stufenendmaßes 1  
am Haltewinkel 41 vorgegeben; durch den Drehtisch 40  
kann lediglich die Elevationslage des Stufenendmaßes  
20 variiert werden. Denkbar wäre es auch, den liegenden  
Drehtisch nach Figur 7 mit dem Stufenendmaß auf einen  
zweiten stehenden Drehtisch zu stellen, so daß auch  
der jeweils andere Schwenkwinkel ferngesteuert vari-  
iert werden kann und ein noch umfassenderes Meßpro-  
25 gramm selbsttätig abgefahren werden kann.

Bei dem in Figur 5 gezeigten Groß-Stufenendmaß in  
Gitterbauweise würde ein den ganzen Querschnitt des  
Tragkörpers 4 umgreifender U-förmiger Haltebügel u.U.  
30 zu schwer werden, weshalb hier zwei einzelne Tragbü-  
gel 36 vorgesehen sind, die an zwei benachbarte Längs-  
holme 26 des Tragkörpers 4 anklemmbar sind. Zu diesem  
Zweck sind im Bereich der Enden des Tragbügels je-  
weils mehrere Klemmschrauben 43 vorgesehen, mit denen

14.07.83

Daim 15185/4  
 3325397 Bl. 1 v. 5

Fig 1

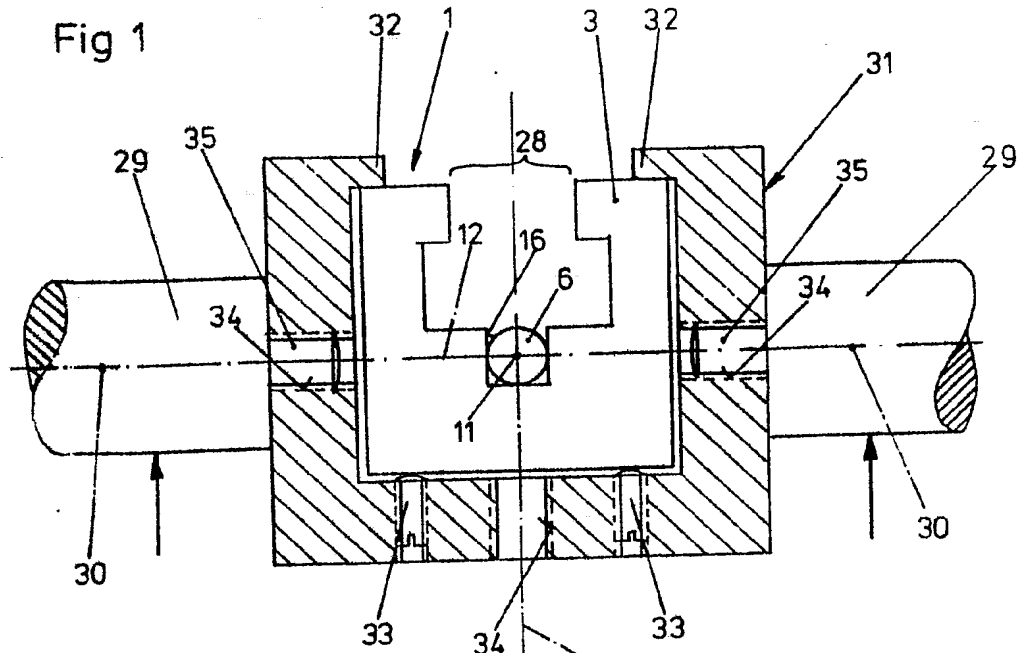
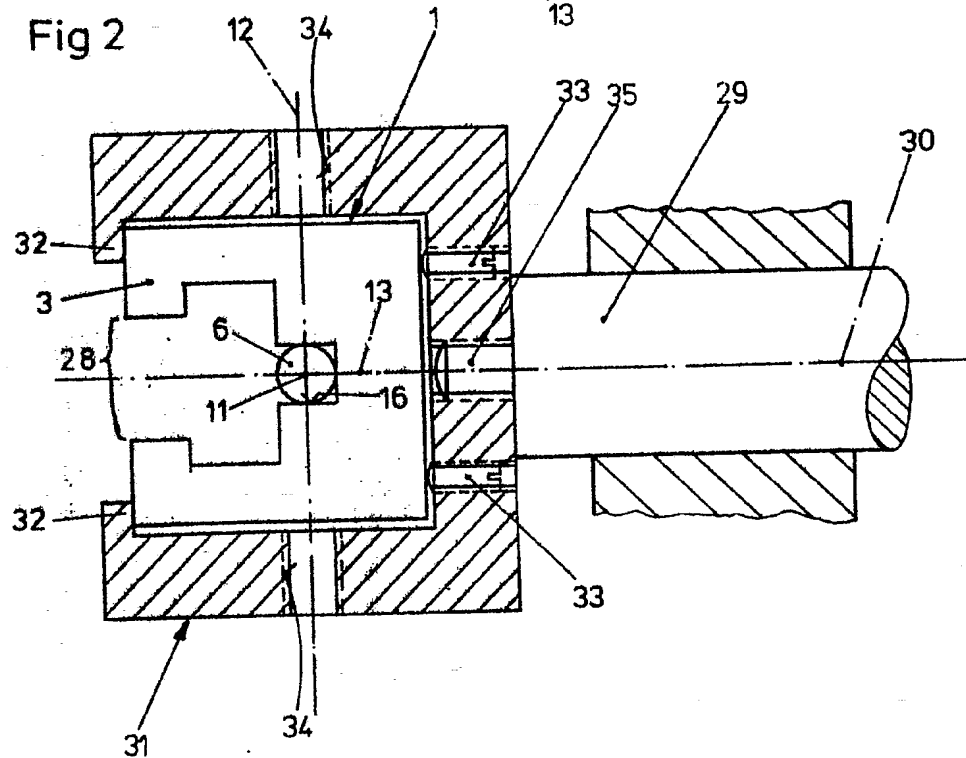


Fig 2



5 sich der Tragbügel 36 auf den Längsholmen 26 festsetzen  
läßt. Aufgrund der quadratischen Grundkontur des nach  
Art eines Gittermastes aufgebauten Tragkörpers 4 las-  
sen sich die Tragbügel 36 an jeder beliebigen Seite  
ansetzen. Unter der Voraussetzung, daß die neutrale  
10 Faser 11 dieses Tragkörpers etwa in der Mitte des quadra-  
tischen Querschnittes liegt, sind auch die Seitenzapfen 29  
mittig an den Tragbügeln 36 angebracht, so daß deren Ach-  
se 30 auf die neutrale Faser 11 ausgerichtet ist. Um zwei  
gegenüberliegende Tragbügel 36 auf untereinander gleicher  
15 Längsposition anzubringen, muß man sich eines Anschlag-  
winkels oder dergleichen bedienen, mit dem die Position  
eines bereits gesetzten Tragbügels auf die gegenüberlie-  
gende Seite des Tragkörpers hinübergelotet wird. Bei  
in Längsrichtung gleicher Positionierung gegenüberlie-  
20 gender Tragbügel fluchten die entsprechenden Seiten-  
zapfen 29 miteinander. Eine Austauschbarkeit der Sei-  
tenzapfen 29 an den Tragbügeln 36 ist nicht unbedingt  
erforderlich, weil die Seitenzapfen gemeinsam mit den  
Tragbügeln 36 ausgetauscht werden.

- 14 -

- Leerseite -



Fig 3

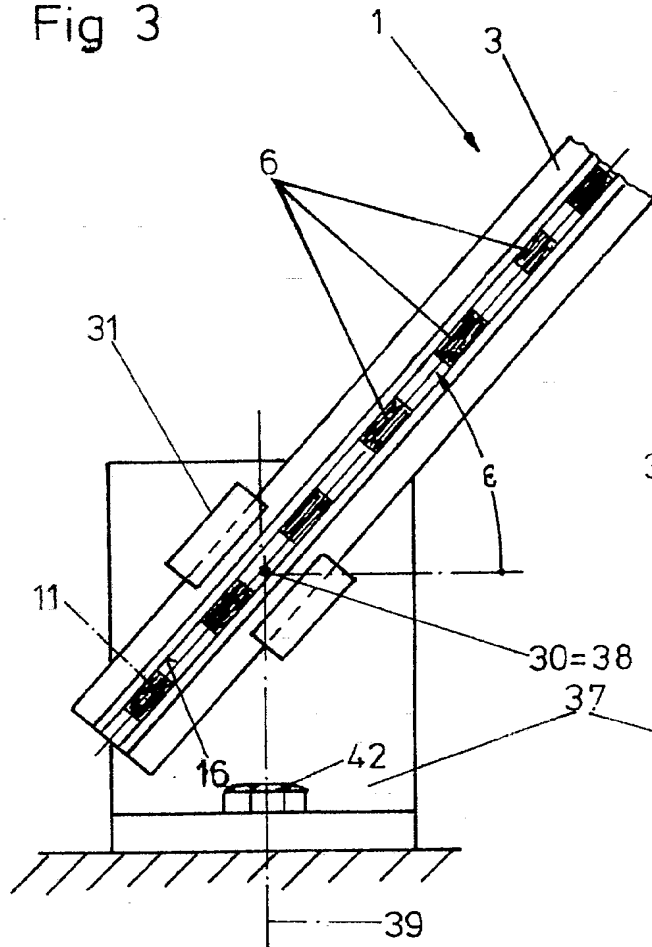


Fig 4

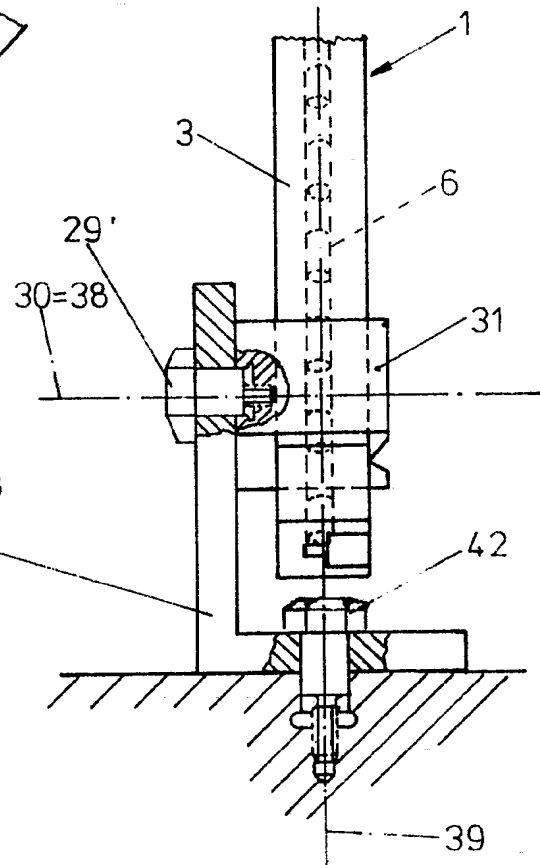


Fig 5

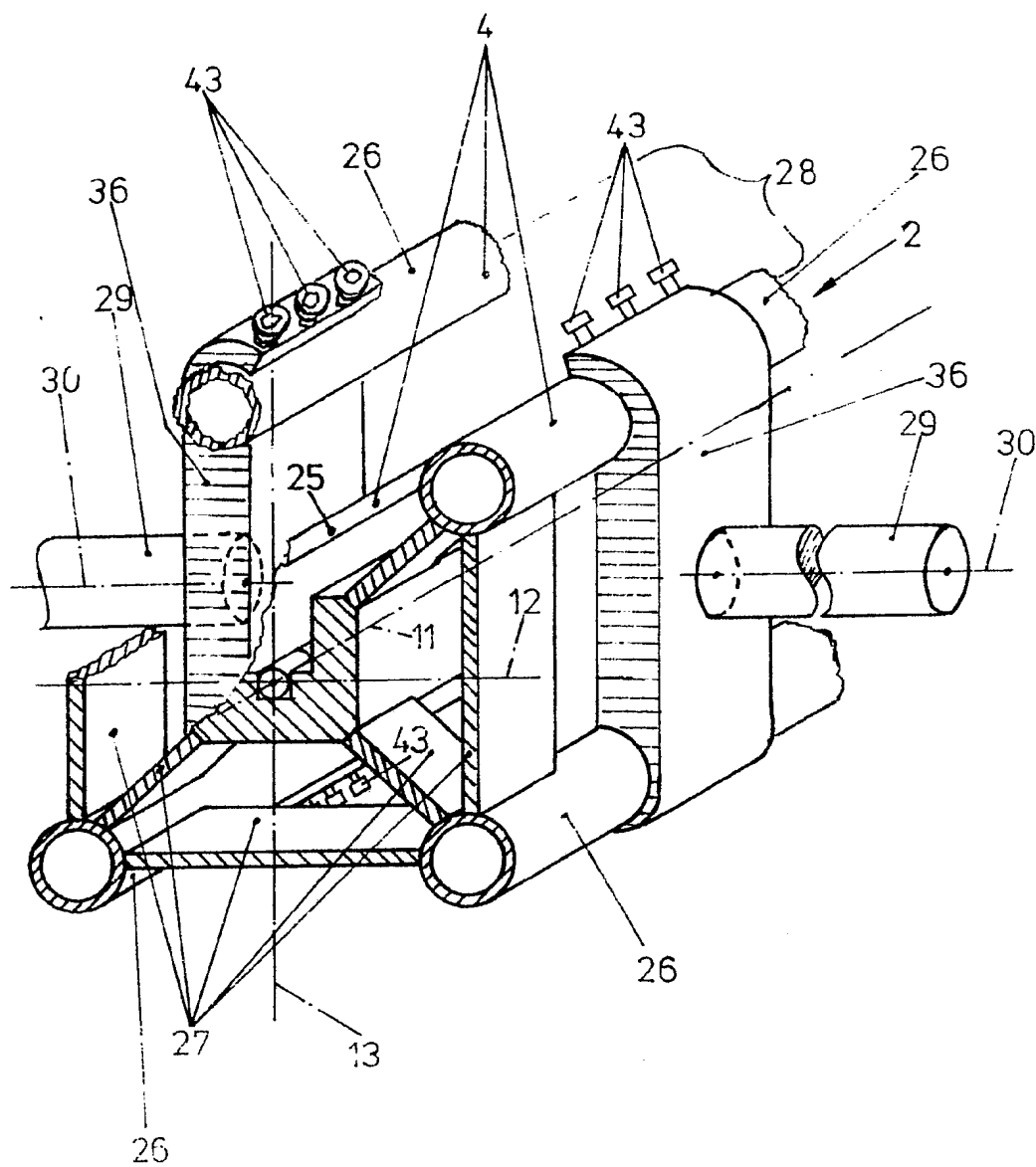


Fig 6

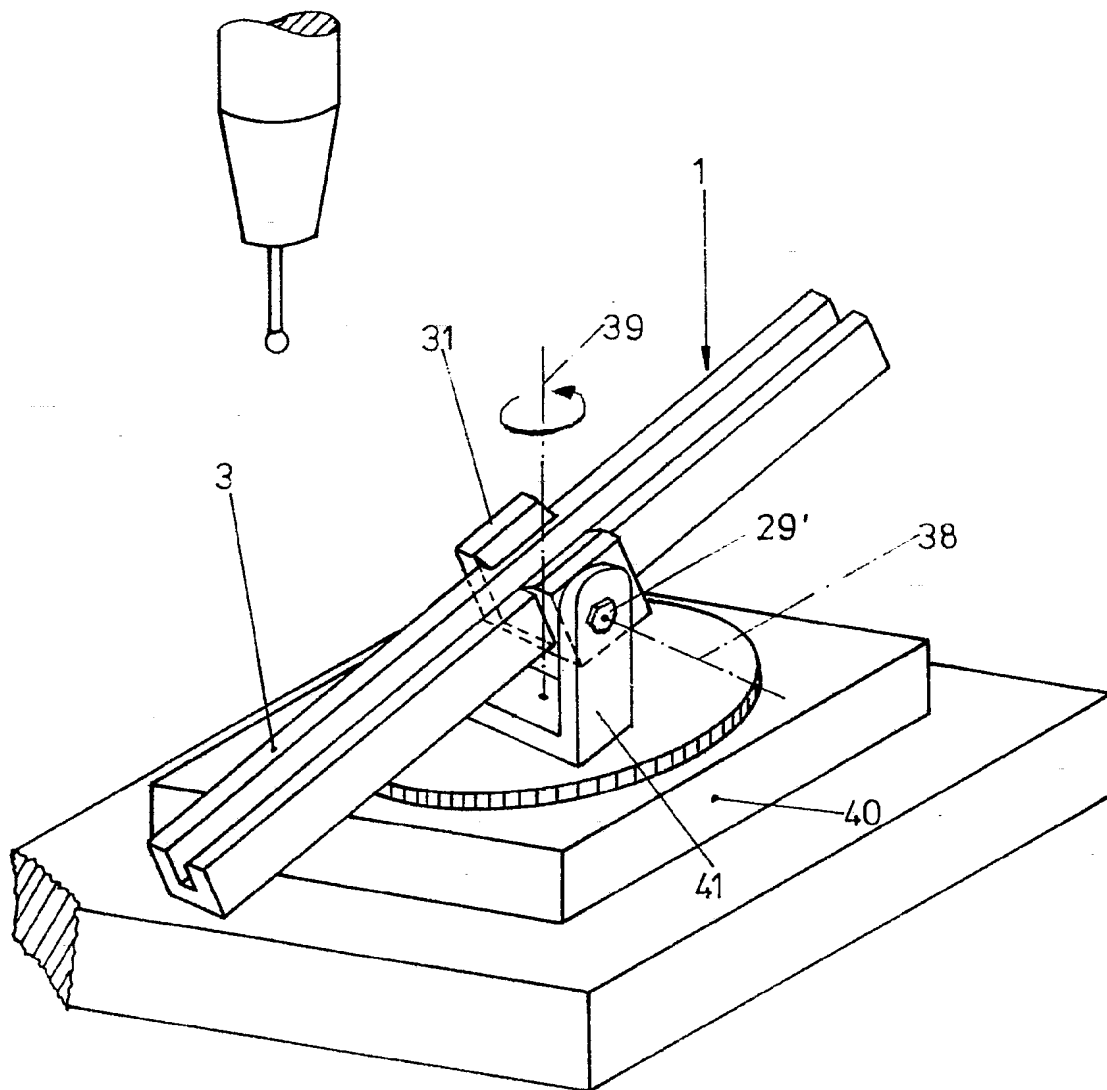


Fig 7

